

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-234418

(43)Date of publication of application : 20.08.2002

(51)Int.Cl.

B60R 22/46  
B60R 21/00

(21)Application number : 2001-032546

(71)Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 08.02.2001

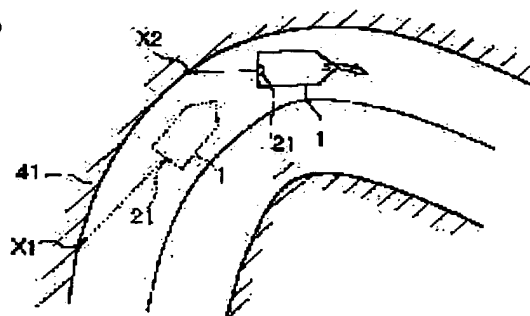
(72)Inventor : KORE HARUHISA

## (54) OCCUPANT PROTECTION DEVICE FOR VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To avoid a false alarm for a rear collision and the unnecessary restraint of occupants by seatbelts due to the presence of an fixed object such as a guardrail on the side of a road.

SOLUTION: A seatbelt 11 is strongly pulled by a motor 16 to strongly restrain an occupant J against a seat 3 a predetermined time after the time when a vehicle 2 behind is expected to collide with the rear of one's own vehicle 1. If a determination is made that there is the possibility of the rear collision prior to actuation of the motor 16, an alarm means 22 such as a buzzer is actuated. For an alarm corresponding to the rear collision and for occupant restraint control, a distance sensor 21 for detecting the distance to the vehicle behind is mounted at the rear of the vehicle 1. During cornering or turning at an intersection, the sensor 21 detects the wall surface 41 of a guardrail or the like on the outside of the turn of the vehicle 1, and the error of recognizing that the vehicle behind is approaching is likely to occur as the result of the closer distance to the wall surface 41 as the vehicle travels. When the speed of the vehicle 1 is equal to or greater than a predetermined speed and the steering angle is equal to or greater than a predetermined steering angle, the alarm and the restraint of the occupants by the seatbelts are inhibited.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3506122

[Date of registration]

26.12.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] When back \*\* is foreknown by the rear collision predicting device which foreknows back \*\*, and said rear collision predicting device A vehicle speed detection means to detect a correspondence means and the vehicle speed at the time of back \*\* which raises the constraint nature of crew with a seat belt, It is the occupant crash protection for cars characterized by having a prohibition means to forbid actuation of a correspondence means at the time of said back \*\* when the rudder angle which the vehicle speed detected with a rudder angle detection means to detect a handle rudder angle, and said vehicle speed detection means is more than the predetermined vehicle speed, and is detected with said rudder angle detection means is more than a predetermined rudder angle.

[Claim 2] Occupant crash protection for cars characterized by what it has further a back \*\*\*\*\* detection means to detect that there is possibility of back \*\*, and an alarm means to generate an alarm when said back \*\*\*\*\* detection means detects back \*\*\*\*\* although it does not result in back \*\*\*, and is set up in claim 1 so that said prohibition means may also forbid actuation of said alarm means.

[Claim 3] Occupant crash protection for cars characterized by what it has further a restricted time change means to change the time amount which raises crew's constraint nature with the correspondence means in claim 1 or claim 2 according to the vehicle speed detected with said vehicle speed detection means at the time of said back \*\* for.

[Claim 4] The binding hour of crew according [ on claim 3 and ] to said restricted time change means is the occupant crash protection for cars characterized by what is lengthened as compared with the time when the vehicle speed is larger than 0 or about 0 when the vehicle speed is 0 or about 0.

[Claim 5] A back \*\*\*\*\* decision means to judge the possibility of back \*\*, and an alarm means to generate an alarm when it is judged by said back \*\*\*\*\* decision means that there is back \*\*\*\*\* , A vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, and a rudder angle detection means to detect a handle rudder angle, It is the occupant crash protection for cars characterized by having a prohibition means to forbid actuation of said alarm means when the rudder angle which the vehicle speed detected with said vehicle speed detection means is more than the predetermined vehicle speed, and is detected with said rudder angle detection means is more than a predetermined rudder angle.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the occupant crash protection for cars.

[0002]

[Description of the Prior Art] Each crew seat is equipped with the seat belt equipment which restrains crew on a sheet for the crew protection at the time of a car collision. There is back \*\* to which the back car other than the protrusion with which a self-car collides with forward cardiac failure theory objects, such as a front car, (rear-end collision) collides with a self-car as a collision of a car.

[0003] It is hard for the crew of the self-car used as the front car which has turned to the front in many cases to assume back \*\* against which it clashes from behind from a back car beforehand. For this reason, when the distance between two cars (relative distance) and relative velocity of a self-car and a back car are detected and back \*\* is foreknown by a radar etc. based on such information, \*\*\*\* (ing) the seat belt of a self-car strongly and raising the constraint nature to the sheet of the crew of a self-car is performed.

[0004] While detecting a relative distance with a back car in JP,9-175327,A by the distance robot, two kinds of decision-criterion values of  $t_1$  and  $t_2$  ( $t_1 > t_2$ ) are set to it. When the time amount  $t$  to back \*\* obtained from a distance robot is between  $t_1$  and  $t_2$  What is made to increase the tensile force of a seat belt and restrained crew on a sheet strongly is indicated noting that it is a time of back \*\* being foreknown, when the tensile force of a seat belt is made to fluctuate that the alarm of this should be carried out to crew and  $t$  becomes the less than  $t_2$  above-mentioned time amount noting that it is a time of there being possibility of back \*\*.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although a back car did not exist when \*\*\*\* was controlled after mentioning above, it became clear that the situation where a seat belt will be \*\*\*\*(ed) strongly accidentally might occur noting that the alarm was generated or the back car approached and back-\*\*(ed) accidentally. When such a cause was pursued, it became clear that it was because wall surfaces, such as a guard rail which has the sensor which detects a back body in a revolution outside, are recognized as a back car.

[0006] Although sensors, such as a distance robot which detects the distance between two cars over a back car by sending a detection wave towards back and receiving that reflected wave, are used in order to be alarm control in case there are \*\*\*\* control and back \*\*\*\* after mentioning above when this point is explained in full detail It becomes likely for the posture change to the wall surface of a car to become [ the distance of a car and a wall surface ] gradually small in the orientation of a distance robot at the time of right-turn or left turn at the time of running a sudden curve, or a crossing in many cases. As a result It became clear that it is because the wall surface as a back body will be judged to approach the car gradually.

[0007] Although performing processing which identifies an individual body and a back car is also considered in order to make it not take for fixed bodies, such as a guard rail, being back cars, it is very much difficult to identify a fixed body and a back car clearly. Moreover, in order to identify, there is the need of carrying out the image processing of the back image photoed with the camera etc., and it becomes a big cost rise.

[0008] This invention took the above situations into consideration, and was made, and the purpose is in offering the occupant crash protection for cars which enabled it to prevent that will originate in a

fixed body and the alarm of back \*\*\*\*\* control or back \*\*\*\*\* will be performed accidentally, without performing special processing which identifies a fixed body and a back car.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain said purpose, if it is in this invention, it is made like as follows as the 1st solution technique. Namely, when back \*\* is foreknown like by the rear collision predicting device according to claim 1 in a claim which foreknows back \*\*, and said rear collision predicting device A vehicle speed detection means to detect a correspondence means and the vehicle speed at the time of back \*\* which raises the constraint nature of crew with a seat belt, When the rudder angle which the vehicle speed detected with a rudder angle detection means to detect a handle rudder angle, and said vehicle speed detection means is more than the predetermined vehicle speed, and is detected with said rudder angle detection means was more than a predetermined rudder angle, it should have a prohibition means to forbid actuation of a correspondence means at the time of said back \*\*. The desirable mode on condition of the above-mentioned solution technique is a passage according to claim 2 to 4 in a claim.

[0010] In order to attain said purpose, if it is in this invention, it is made like as follows as the 2nd solution technique. Namely, a back \*\*\*\*\* decision means according to claim 5 in a claim to judge the possibility of back \*\* like, An alarm means to generate an alarm when it is judged by said back \*\*\*\*\* decision means that there is back \*\*\*\*\*, When the rudder angle which the vehicle speed detected with a vehicle speed detection means to detect the vehicle speed, a rudder angle detection means to detect a handle rudder angle, and said vehicle speed detection means is more than the predetermined vehicle speed, and is detected with said rudder angle detection means was more than a predetermined rudder angle, it should have a prohibition means to forbid actuation of said alarm means.

[0011]

[Effect of the Invention] It can distinguish by the easy technique of identifying whether it is in the situation taken as if the fixed body which is back approached the self-car according to invention indicated by claim 1 using the vehicle speed and a handle rudder angle, and the situation where correspondence control at the time of back \*\*\*\*\* will be accidentally performed by originating in existence of a back fixed body can be prevented. Moreover, as one of the conditions which forbids the correspondence control at the time of back \*\*\*\*\*, where a handle rudder angle is greatly turned in right-turn or the left-turn direction at a crossing, when [ since the vehicle speed has been carried out to beyond the predetermined value, for example, ] it is standby (the vehicle speed is 0 by halt), and a back car approaches and it clashes from behind, correspondence control at the time of back \*\*\*\*\* can be performed exactly.

[0012] According to invention indicated by claim 2, it originates in a back fixed body and the situation of performing the alarm of back \*\*\*\*\* accidentally can be prevented. According to invention indicated by claim 3, reservation of the car operability required of the crew protection at the time of back \*\* and the correspondence after back \*\* can both be satisfied into a high dimension by changing the time amount which is restraining crew according to the vehicle speed. When the vehicle speed from which the car actuation used as the correspondence after back \*\* becomes unnecessary is 0 or about 0 according to invention indicated by claim 4 When crew is restrained for a long time and there is the vehicle speed in a very desirable thing from a viewpoint of crew protection again, time amount which restrains crew can be shortened, and it can be made to shift to the condition of being easy to perform car actuation for correspondence after back \*\* whether you are Sumiya. It can distinguish by the easy technique of identifying whether it is in the situation taken as if the fixed body which is back approached the self-car according to invention indicated by claim 5 using the vehicle speed and a handle rudder angle, and the situation where the alarm of back \*\*\*\*\* will be accidentally performed by originating in existence of a back fixed body can be prevented. Moreover, as one of the conditions which forbids the alarm of back \*\*\*\*\*, where a handle rudder angle is greatly turned in right-turn or the left-turn direction at a crossing, when [ since the vehicle speed has been carried out to beyond the predetermined value, for example, ] it is standby (the vehicle speed is 0 by halt), and a back car approaches and there is back \*\*\*\*\*, an alarm can be performed exactly.

[0013]

[Embodiment of the Invention] In drawing 1 , 1 is a self-car, 2 is a back car, and the crew who sits down on the sheet 3 of the self-car 1 is shown by Sign J. A sheet 3 has seat cushion 3a, seat-back 3b,

and headrest 3c like known.

[0014] The seat belt equipment which restrains Crew J to a sheet 3 is shown by the sign 10. Let seat belt equipment 10 be the three-point type currently used widely as an object for common cars. That is, once the belt 11 of seat belt equipment 10 is pulled out from the pretensioner equipment 12 fixed to the car-body pars basilaris ossis occipitalis and it is extended upwards, the point is being fixed to the car pars basilaris ossis occipitalis through the support 13 at a car-body height. On the other hand, in the right-and-left opposite side, a buckle 14 is fixed to a car-body pars basilaris ossis occipitalis, and the tongue 15 attached in the part after passing through support 13 among belts 11 free [ sliding ] is connected with the fixed part to the car body of each edge of a belt 11 free [ attachment and detachment at a buckle 14 ]. In addition, since such seat belt equipment 10 was known well, detailed explanation is omitted more.

[0015] Said pretensioner equipment 12 has the motor 16 as a driving means which \*\*\*\* a belt 10. By driving this motor 16, as a belt 11 shows by the drawing 1 Nakaya mark, it will \*\*\*\* strongly to the pretensioner equipment 12 side, and the constraint nature to Crew's J sheet 3 will be raised.

[0016] The posterior part of the self-car 1 is equipped with the distance robot 21 as a distance detection means. This distance robot 21 emits a detection wave (light, an electric wave, or supersonic wave) towards back, and detects the relative distance to the back car 2 by receiving the reflected wave from the back car 2. Moreover, the self-car 1 is equipped with the controller U constituted using the microcomputer while the alarm means 22 which carry out the alarm of the back \*\*\*\*\*, such as a buzzer and a lamp, are equipped.

[0017] The control network relevant to Controller U is shown in drawing 2 in block diagram. A sign 23 is a speed sensor (vehicle speed detection means) which detects the vehicle speed of the self-car 1 among drawing 2 , and 24 is a rudder angle sensor which detects the handle rudder angle of the self-car 1 (23 and 24 are illustration abbreviation at drawing 1 ). In addition, although not illustrated in drawing 1 , let the sensor 31 shown with the alternate long and short dash line in drawing 2 be the distance robot 31 with which is used in another operation gestalt mentioned later, and headrest 3c is equipped (refer to drawing 1 ) for example, which detects the distance between Crew's J head, and headrest 3c.

[0018] Next, although the outline of control by Controller U is explained referring to drawing 3 , the point of correspondence control and control of the alarm of back \*\*\*\*\* performed before that is first explained at the time of back \*\*, and the control for forbidding this the control of each after that is explained.

[0019] before the predetermined time at the time of back \*\* being fundamentally predicted at the actuation initiation time of a motor 16 at the time of back \*\*, as for correspondence control (for example, 0.5 seconds before) -- as -- it is set up at the fixed time. Moreover, when an alarm in case there is back \*\*\*\*\* is started, it is set up as a time of the distance between two cars between the back car 2 and the self-car 1 turning into predetermined distance, and this predetermined distance is set up as follows. That is, although the characteristic ray which makes relative velocity and distance a parameter is set up, this characteristic ray is set up so that the relative velocity of the direction close to the self-car 1 may become zero exactly, when the back car 2 slows down with predetermined deceleration and back \*\* is predicted. And the above-mentioned predetermined distance by which an alarm is started is set up as a distance when collating a current relative velocity with this characteristic ray, and being obtained.

[0020] Drawing 3 is set up considering the relative velocity (when calling it the relative velocity below, the thing of the approach direction is said) and distance to the approach direction of the back car 2 to the self-car 1 as a parameter. When relative velocity with the back car at that time is maintained to a collision, the distance to the self-car 1 when corresponding at the time 0.5 seconds ago [ at the time of clashing against the self-car 1 from behind ] is shown by the inside alpha 1 of drawing. The numeric value of the above "0.5 seconds" takes into consideration that "0.4 seconds" as operating time of the motor 16 required before a collision and the control period which Controller U mentions later are "0.1 seconds", and is set up as the minimum time amount from which the condition that the belt 11 was strongly \*\*\*\*(ed) by the motor 16 also by back \*\*\*\*\* is secured certainly.

[0021] As for a characteristic ray alpha 1, the time of the back car 2 approaching even about 5m to the self-car 1, when the time of the back car 2 approaching even about 10m to the self-car 1 when relative velocity is 80 km/h shows 0.5-second before of back \*\*\*\*\* and relative velocity is 40 km/h

similarly shows 0.5-second before of back \*\*\*\*\*. If it puts in another way, the time of the distance between two cars of the self-car 1 and the back car 2 turning into distance acquired from the characteristic ray of alpha 1 according to relative velocity will turn into an actuation initiation time of a motor 16. In addition, the characteristic ray of alpha 2 is what was shown to alpha 1 for the comparison, and when the relative velocity at that time is maintained for the back car 2 to a collision, it shows the distance between two cars between the self-car 1 in case the time 1.0 seconds before the time of a rear-end collision being predicted comes, and the back car 2.

[0022] On the other hand, characteristic rays beta1-beta3 show the distance between two cars (change) of the limitation of not colliding between the self-car 1 and the back car 2, when the back car 2 is slowed down with fixed deceleration. Namely, it is what shows change of the distance between two cars of the limitation of not colliding between the back car 2 when assuming that the back car 2 slowed down beta 1 with the fixed deceleration of 0.8G from each rate, and the self-car 1. It is what similarly shows change of the distance between two cars of the limitation of not colliding between the back car 2 when assuming that beta 2 was slowed down with the fixed deceleration whose back car 2 is 0.6G, and the self-car 1. beta 3 Change of the distance between two cars of the limitation of not colliding between the back car 2 when assuming that it slowed down with the fixed deceleration whose back car 2 is 0.4G, and the self-car 1 is shown.

[0023] According to a current relative velocity, any one of the above-mentioned characteristic rays beta1-beta3 is chosen like the after-mentioned, and the distance which collates a current relative velocity and is acquired is set as these selected characteristic rays beta1 and beta2 or beta 3 as a decision-criterion value D (distance threshold). That is, when the actual distance between two cars of the self-car 1 and the back car 2 becomes below the above-mentioned decision-criterion value D, the alarm means 21 operates in the time of there being possibility of back \*\*.

[0024] So that clearly by making beta1-beta3 of drawing 3, and alpha1 contrast when relative velocity is large The deflection (distance deflection) of alpha 1, and beta1-beta3 will become large. This The distance between two cars of the self-car 1 in case the alarm means 21 operates, so that relative velocity is large (so that the risk degree of back \*\* becomes high), and the back car 2 becomes large, and moreover, when alarm initiation is earlier, it will be carried out, so that relative velocity is large (alarm with allowances).

[0025] On the other hand, when relative velocity became small, for example alpha1 and beta1 are made to contrast, the distance between two cars from which relative velocity is obtained by about 28 or less km/h beta 1 will become smaller than the distance between two cars acquired by alpha 1. In this having determined the distance between two cars which determines an alarm initiation time using beta 1, when relative velocity was 28 or less km/h, the float which carries out an alarm to those of back \*\* with possibility will not exist. For this reason, when relative velocity is small, beta 2 is used instead of beta 1. Similarly, even if it uses beta 2, when relative velocity is 22 or less km/h, it becomes below the distance between two cars asked for the distance between two cars found from beta 2 by alpha 1, the float which carries out the alarm of the back \*\*\*\*\* will be lost, and, for this reason, relative velocity has used beta 3 instead of beta 2 by in 22km /or less.

[0026] In addition, at the time of 15 or less km/h when relative velocity is very small, since the impact of back \*\* is also small, it has been made not to carry out the alarm of the back \*\*\*\*\* at this time. If the above is synthesized and summarized, timing by which actuation of the motor 16 as control corresponding to back \*\*\*\*\* is started will be made into a fixed time amount front (0.5 seconds before) at the time of back \*\* being predicted (considerable, when the distance between two cars of the self-car 1 and the back car 2 turns into distance which collates a current relative velocity with a characteristic ray alpha 1, and is acquired). Moreover, the distance between two cars (decision-criterion value of back \*\*\*\*\*) of the self-car 1 at the time of making actuation of the alarm means 21 start, and the back car 2 When relative velocity is larger than 28 km/h, based on beta 1, relative velocity is determined for relative velocity considering relative velocity as a parameter based on beta 3 based on beta 2, respectively at the time between 15 km/h and 22 km/h at the time between 22 km/h and 28 km/h.

[0027] The example of the contents of control by Controller U mentioned above is shown in the flow chart of drawing 4 (the various characteristic rays shown in drawing 3 are memorized by the memory of Controller U). Although this drawing 4 is explained below, Q shows a step by the following explanation. First, in Q1, after the distance between two cars d of the self-car 1 and the back car 2

which were detected by the sensor 21 is read, in Q2, the relative velocity V of the direction where the back car 2 approaches the self-car 1 is computed based on the variation (deflection of the distance between two cars acquired last time and the distance between two cars acquired this time) of the distance between two cars d.

[0028] In Q3, selection of the characteristic ray beta to be used is performed based on the relative velocity V obtained by Q2. Namely, as mentioned above, when relative velocity is larger than 28 km/h, beta 1 is chosen, beta 2 is chosen for relative velocity at the time between 22 km/h and 28 km/h, and beta 3 is chosen from 15 km/h for relative velocity at the time between 22 km/h. In Q4, the predetermined distance D corresponding to relative velocity V (decision-criterion value) is determined using the characteristic ray chosen among [ Q3 ] characteristic rays beta1-beta3 after this.

[0029] In Q5, it is distinguished whether the distance between two cars d of the self-car 1 and the back car 2 is below the decision-criterion value D. At the time of YES, the alarm means 21 operates in Q6 by this distinction of Q5. It shifts to Q7 in distinction of Q5 after these Q6, respectively at the time of NO. In Q7, it is distinguished whether the value (equivalent to the time amount to back \*\* at time amount) which \*\* (ed) the distance between two cars d with relative velocity V is below predetermined time (as mentioned above [ in an operation gestalt ] 0.5 seconds). By this distinction of Q7, it sets to Q1 at the time of NO, sets to Q8 by return and distinction of Q7 at the time of YES, a motor 16 operates, and a seat belt 11 is \*\*\*\* (ed) strongly.

[0030] Drawing 5 shows another operation gestalt of this invention, and corresponds to drawing 4. With this operation gestalt, it has considered as the case where modification of the decision-criterion value D is changed according to the distance between Crew's J head, and headrest 3c. That is, a characteristic ray beta 3 is chosen in order to bring an alarm stage forward noting that the distance L of Crew's J head and headrest 3c which were detected by the sensor 31 is at the time when a risk degree is high, when larger than a predetermined value (for example, 100mm), and when distance L is below a predetermined value, a characteristic ray beta 1 is chosen noting that it is at the time when a risk degree is small.

[0031] The distance L between the distance between two cars d of the self-car 1 and the back car 2 which were detected by the sensor 21 in Q11 of drawing 5 on the assumption that the above thing, Crew's J head detected by the sensor 31, and headrest 43c is read. In Q12, relative velocity V is computed based on the distance between two cars d (it is the same as Q2 of drawing 4).

[0032] Then, in Q13, it is distinguished whether distance L is below a predetermined value. At the time of YES, a characteristic ray beta 1 is chosen in Q14 by this distinction of Q13. moreover, distinction of Q13 -- the time of NO -- Q15 -- setting -- \*\* -- a characteristic ray beta 3 is chosen. In Q16, the decision-criterion value D corresponding to relative velocity V is determined based on the selected characteristic ray beta 1 or beta 3, respectively after Q14 or Q15. Although processing after Q17 is performed after this, since these processings are completely the same as the processing after Q5 of drawing 4, that duplicate explanation is omitted.

[0033] Next, although explained referring to below drawing 6 about the point of prohibition of correspondence control or the control corresponding to back \*\*\*\*\* at the time of \*\* after mentioning above, it explains, referring to drawing 6 and drawing 7 about the situation of taking a fixed body for a back car, first. Drawing 6 shows the time of the self-car 1 running a sudden curve, and shows the case where the self-car 1 is running from the broken-line condition to the continuous-line condition (a back car is nothing). In this drawing 6, when the wall surfaces 41, such as a guard rail, exist in transit \*\*\*\* used as the revolution outside of the self-car 1, a distance robot 21 will detect this wall surface 41. The detection distance to the wall surface 41 in the orientation center position of a distance robot 21 When the self-car 1 is in a broken-line condition, it is the distance (distance size) to X1 point. It becomes the situation taken as if are the distance (distance smallness) to X2 point, it changes in the direction in which detection distance becomes small, a back car exists and it was approaching the self-car 1 quickly, when the self-car 1 ran even in the continuous-line condition.

[0034] Drawing 7 shows the situation of turning a crossing to the right, and shows the case where the self-car 1 is running from the broken-line condition to the continuous-line condition (a back car is nothing). In this drawing 7, when the wall surfaces 42, such as a guard rail, exist in transit \*\*\*\* used as the revolution outside of the self-car 1, a distance robot 21 will detect this wall surface 42. The



detection distance to the wall surface 42 in the orientation center position of a distance robot 21. When the self-car 1 is in a broken-line condition, it is the distance (distance size) to Y1 point. It becomes the situation taken as if are the distance (distance smallness) to Y2 point, it changes in the direction in which detection distance becomes small, a back car exists and it was approaching the self-car 1 quickly, when the self-car 1 ran even in the continuous-line condition.

[0035] The time when drawing 6 and the rudder angle with which the handle was both cut greatly on the right or the left in the case of drawing 7 are large comes. moreover, taking a back car for a wall surface 41 or 42 -- X1 point to X2 point (in the case of drawing 6), or Y1 point -- it is -- it is the case where the detecting point of a distance robot 21 changes to Y2 point (in the case of drawing 7), and change of such a detecting point will originate in the vehicle speed existing, and will be produced. From this, by this invention, when the vehicle speed is more than the predetermined vehicle speed, and when a handle rudder angle is more than a predetermined rudder angle, control of drawing 4 or drawing 5 mentioned above is forbidden.

[0036] The contents of control which determine whether drawing 8 forbids control of drawing 4 or control of drawing 5 based on the vehicle speed and a rudder angle as mentioned above are shown. In addition, S shows a step by the following explanation. First, in S1 of drawing 8, the rudder angle h detected by the vehicle speed v and the rudder angle sensor 24 of the self-car 1 detected with the speed sensor 23 is read.

[0037] In S2, it is distinguished whether the vehicle speed v is more than the predetermined vehicle speed VB (for example, 5 km/h). At the time of YES, it is distinguished in S3 by this distinction of S2 whether the rudder angle h is more than the predetermined rudder angle HB (for example, 90 degrees). By this distinction of S3, control of drawing 4 or drawing 5 mentioned above in S4 is forbidden, and the return of the time of YES is carried out as it is.

[0038] By distinction of S2, by the time of NO, or distinction of S3, at the time of NO, it shifts to S5, respectively, and control of drawing 4 mentioned above or control of drawing 5 is performed. In addition, although the operation gestalt explained on the assumption that the contents of control of S5 were control of drawing 4 or drawing 5. As a modification, it sets before Q5 or to drawing 5 in drawing 4. At the step in front of Q13 While S1-S3 of drawing 8 are processed, the return of the time of YES is carried out as it is by distinction of S3 and processing less than [ Q5 ] or not more than Q13 is made not to be performed, by the time of NO, or distinction of S3 by distinction of S2 at the time of NO. You may set up so that it may shift to Q3 or Q13. Moreover, to control of drawing 4 or drawing 5, it interrupts and control of drawing 8 is processed, while setting up the flag against control, by S5, the flag of control permission is set up and prohibition and permission of an alarm or back \*\*\*\*\* control can be switched by drawing 4 or drawing 5 at S4 according to the condition of this flag.

[0039] Drawing 9 shows the example in the case of carrying out adjustable control of the time amount which is performing correspondence control at the time of back \*\*. That is, after restraining Crew J by making it energize and operate to a motor 16, the example at the time of changing the binding hour used as time amount until it cuts the energization to a motor 16 and cancels Crew's J constraint according to the vehicle speed is shown. In addition, the flow chart of drawing 9 shows the detail of Q20 of Q8 or drawing 5 of drawing 4 (it is control initiation by the energization initiation to a motor 16).

[0040] After the vehicle speed v of the self-car 1 detected with the speed sensor 23 in S11 of drawing 9 on the assumption that the above thing is read, in S12, it is distinguished whether the vehicle speed v is 0 or stupid \*\* 0 (for example, 5 or less km/h). At the time of YES, a binding hour T is set as the long time amount T1 (for example, 3 seconds) by this distinction of S12. Moreover, in S14, a binding hour T is set as the short time amount T2 (for example, 1 second) at the time of NO by distinction of S12.

[0041] After S13 or S14, after waiting for the binding hour T to have passed since the energization initiation to a motor 16 in S15, respectively, energization of a motor 16 is cut in S16. By leaning a posture to the front for handle actuation of Crew J, or \*\*\*\*(ing) a seat belt 11 lightly positively by energization cut on this motor 16. Usually, the same drawer of the as the seat belt at the time can be performed, and Crew's J constraint nature will be in a weak condition (during the energization to a motor 16). A seat belt 11 is not pulled out in extent with which a seat belt 11 is strongly \*\*\*\*(ed) by the torque of a motor 16, and Crew J \*\*\*\*(ed) the seat belt 11 strongly.

[0042] It is in a situation without the need of operating the self-car 1 after back \*\* that the vehicle

speed is about 0 (especially 0), and it becomes what has the strong viewpoint of protection of Crew J by lengthening Crew's J binding hour at this time. On the other hand, although possibility that to perform operation of the self-car 1 positively is needed from viewpoints, such as secondary-impact evasion, after back \*\* serves as a high situation, that the vehicle speed (especially big vehicle speed) exists in the self-car 1 at the time of back \*\*. In such a situation, since constraint of the crew J with a seat belt 11 is canceled by whether you are Sumiya, when performing car actuation of a handle, a brake, etc. appropriately, it will become desirable.

[0043] Although the example of drawing 9 showed the case where Crew's J binding hour was changed into two steps, this binding hour can also be set up as shown in drawing 10. In the example of this drawing 10, a binding hour in case the vehicle speed is 0 or about 0 is set as an upper limit (for example, 3 seconds), and a binding hour in case the vehicle speed is more than the predetermined vehicle speed (for example, 40 km/h) is set as a lower limit (for example, 1 second), and in the vehicle speed range in the meantime, it has set up so that the vehicle speed becomes large, and a binding hour may become short at a continuation adjustable type. In addition, it can set up suitably setting modification of the binding hour according to the vehicle speed as the phase type more than a three-stage etc.

[0044] Although the operation gestalt was explained above, this invention includes not only this but the case where it is as follows, for example. It may be made to choose characteristic rays beta1-beta3 by making both relative velocity V and distance L into a parameter. Two kinds can be made into four or more kinds as a setup of a characteristic ray (beta1-beta3). Based on relative velocity V and distance L, it may be made to make a change of the decision-criterion value D to a continuation adjustable type (for example, three of characteristic rays beta1, beta2, and beta3 are set up, and interpolation determines a characteristic ray in the meantime).

[0045] As seat belt equipment 10, proper formal things, such as a four-point type, are adoptable. Like before the predetermined time of the time amount a collision is predicted to be like the above-mentioned official report publication of the time of starting an alarm, it can carry out that time setting is also and the time before this predetermined time can also be changed according to for example, the relative velocity V and distance L. Although it can also set up as an alarm means 21 as a thing which makes the tensile force of a seat belt 11 fluctuate, it is desirable to adopt a buzzer (alarm by the sound) with small and response delay and the positive notice to Crew J. A road surface mu (coefficient of friction) is presumed, and you may make it limit a selectable characteristic ray according to the presumed road surface mu (according to relative velocity V and distance L, it chooses from the limited characteristic rays). For example, in addition to three characteristic rays beta1-beta3, the characteristic ray beta 4 of 0.2G further for low friction is set up, and when large, as the presumed road surface mu chooses from beta 1 to beta 3, the presumed road surface mu can choose from beta2-beta4, when small.

[0046] This invention is applicable similarly about the crew protection system which performs only either of the alarms in case there are back \*\*\*\*\* control (constraint with a seat belt) and back \*\*\*\*\* control. Moreover, about the control relevant to a seat belt, it can carry out only to a driver's seat (crew of a driver seat) among control of this invention (about a passenger seat or a backseat, neither prohibition control nor restricted time change control is performed). Various members, such as each step (step group) shown in a flow chart or a sensor, can attach and express the name of a means to the high order expression of the function. Moreover, the function of each step (step group) shown in a flow chart can also be expressed as a function of the function part set up in the control unit (controller U) (existence of a function part). Of course, the purpose of this invention includes implicitly what [ not only ] was specified but the thing for which what was expressed as an advantage or it was substantially desirable is offered. Furthermore, this invention can also be expressed as the control approach.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The simple side elevation showing a self-car and a back car.

[Drawing 2] Drawing showing the control network with which the self-car was equipped in block diagram.

[Drawing 3] Drawing showing the various characteristic rays used in the example of this invention control.

[Drawing 4] The flow chart which shows an example with alarm control in case there are back \*\*\*\*\* control and back \*\*\*\*\*.

[Drawing 5] The flow chart which shows another example with alarm control in case there are back \*\*\*\*\* control and back \*\*\*\*\*.

[Drawing 6] The simple top view explaining the situation of taking a fixed body for a back car.

[Drawing 7] The simple top view explaining another situation of taking a fixed body for a back car.

[Drawing 8] The flow chart which shows the example of control for preventing the situation where back \*\*\*\*\* control etc. will be performed based on a fixed body.

[Drawing 9] The flow chart which shows the example of control which changes a crew binding hour with a seat belt.

[Drawing 10] Drawing showing another example of a setting of a crew binding hour with a seat belt.

[Description of Notations]

1: Self-car

2: Back car

3: Sheet

3c: Seat back

10: Seat belt equipment

11: Belt

12: Pretensioner equipment

16: Motor (for belt \*\*\*\*)

21: Distance robot (for back car detection)

22: Alarm means

23: Speed sensor

24: Rudder angle sensor

31: Distance robot (for headrests)

J: Crew

U: Controller

---

[Translation done.]

引用文献5

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-234418  
(P2002-234418A)

(43) 公開日 平成14年8月20日 (2002.8.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
B 6 0 R 22/46 21/00	6 2 1	B 6 0 R 22/46 21/00	3 D 0 1 8 6 2 1 B 6 2 1 D 6 2 1 E 6 2 1 J
審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-32546 (P2001-32546)

(22) 出願日 平成13年2月8日 (2001.2.8)

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72) 発明者 是 治久

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内

(74) 代理人 100080768

弁理士 村田 実

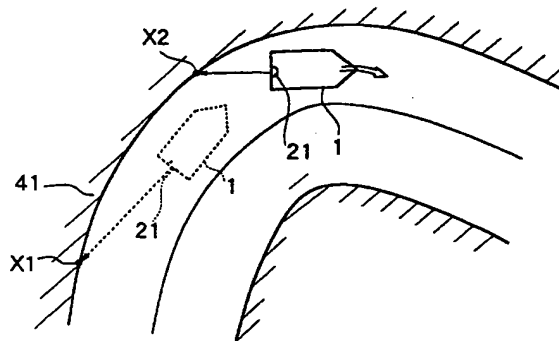
Fターム (参考) 3D018 MA00

(54) 【発明の名称】 車両用乗員保護装置

(57) 【要約】

【課題】 走行路側方にあるガードレール等の固定物体の存在に起因して、誤って後突の警報やシートベルトによる乗員拘束が行われないようにする。

【解決手段】 自車両1に対して後方車両2が後突すると予知される時点よりも所定時間前になると、シートベルト11をモータ16により強く引張して乗員Jをシート3に強く拘束する。モータ16の作動前に、後突の可能性があるかと判断されるとブザー等の警報手段22が作動される。上記後突対応の警報や乗員拘束制御のために、自車両1の後部には、後方車両までの車間距離を検出する距離センサ21が搭載される。急カーブ走行時や交差点で曲がる時には、センサ21が、自車両1の旋回外側にあるガードレール等の壁面41を検出し、走行に伴って壁面41までの距離が接近する結果、後方車両が接近してくると誤認され易い。自車両1の车速が所定车速以上でかつハンドル舵角が所定舵角以上のときは、上記警報やシートベルトによる乗員拘束が禁止される。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 後突を予知する後突予知手段と、  
前記後突予知手段によって後突が予知されたときに、シートベルトによる乗員の拘束性を高める後突時対応手段と、  
車速を検出する車速検出手段と、  
ハンドル舵角を検出する舵角検出手段と、  
前記車速検出手段で検出される車速が所定車速以上でかつ前記舵角検出手段で検出される舵角が所定舵角以上のときは、前記後突時対応手段の作動を禁止する禁止手段と、を備えていることを特徴とする車両用乗員保護装置。

**【請求項 2】** 請求項 1 において、  
後突予知にまでは到らないまでも後突の可能性あることを検出する後突可能性検出手段と、  
前記後突可能性検出手段が後突可能性を検出したとき、警報を発生する警報手段と、をさらに備え、  
前記禁止手段が、前記警報手段の作動をも禁止するように設定されている、ことを特徴とする車両用乗員保護装置。

**【請求項 3】** 請求項 1 または請求項 2 において、  
前記車速検出手段で検出される車速に応じて、前記後突時対応手段によって乗員の拘束性を高めておく時間を変更する拘束時間変更手段をさらに備えている、ことを特徴とする車両用乗員保護装置。

**【請求項 4】** 請求項 3 において、  
前記拘束時間変更手段による乗員の拘束時間が、車速が 0 あるいはほぼ 0 のときは、車速が 0 あるいはほぼ 0 よりも大きいときに比して長くする、ことを特徴とする車両用乗員保護装置。

**【請求項 5】** 後突の可能性を判断する後突可能性判断手段と、  
前記後突可能性判断手段によって後突可能性があると判断されたときに警報を発生する警報手段と、  
車速を検出する車速検出手段と、  
ハンドル舵角を検出する舵角検出手段と、  
前記車速検出手段で検出される車速が所定車速以上でかつ前記舵角検出手段で検出される舵角が所定舵角以上のときは、前記警報手段の作動を禁止する禁止手段と、を備えていることを特徴とする車両用乗員保護装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は車両用乗員保護装置に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 車両衝突時における乗員保護のために、各乗員席には乗員をシートに拘束するシートベルト装置が装備される。車両の衝突としては、自車両が前方車両等の前方障害物に衝突（追突）する前突の他に、後方車両が自車両に衝突する後突がある。

**【0003】** 後方車両から追突される後突は、前方を向いていることが多い前方車両となる自車両の乗員にとってはあらかじめ想定しにくいものとなる。このため、レーダ等によって、自車両と後方車両との車間距離（相対距離）や相対速度を検出して、これらの情報に基づいて後突が予知されたときは、自車両のシートベルトを強く引張して、自車両の乗員のシートに対する拘束性を高めることが行われている。

**【0004】** 特開平 9-175327 号公報には、後方車両との相対距離を距離センサで検出する一方、 $t_1$ 、 $t_2$  ( $t_1 > t_2$ ) という 2 種類の判断基準値を設定して、距離センサから得られる後突までの時間  $t$  が  $t_1$  と  $t_2$  の間であるときは、後突の可能性あるときであるとして、これを乗員に警報すべくシートベルトの引張力を増減させ、上記時間  $t$  が  $t_2$  未満になると後突が予知されるときであるとしてシートベルトの引張力を増加させて乗員をシートに強く拘束するようにしたものが開示されている。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 前述した後突防止の制御を行う場合に、後方車両が存在しないにもかかわらず、後方車両が接近して誤って警報が発生されたり後突するとして誤ってシートベルトが強く引張されてしまう事態が発生する可能性のあることが判明した。このような原因を追求したところ、後方物体を検出するセンサが、旋回外側にあるガードレール等の壁面を後方車両として認識してしまうことが原因であることが判明した。

**【0006】** この点を詳述すると、前述した後突対応制御や後突可能性あるときの警報制御のためには、後方に向けて検知波を発信してその反射波を受信することにより後方車両に対する車間距離を検出する距離センサ等のセンサが利用されるが、急なカーブを走行するときや交差点で右折あるいは左折のときに、車両の壁面に対する姿勢変化が、距離センサの指向方向において車両と壁面との距離が徐々に小さくなるような動きとなることが多く、結果として、後方物体としての壁面が車両に徐々に接近していると判断されてしまうためである、ということが判明した。

**【0007】** ガードレール等の固定物体が後方車両であると誤認しないようにするために、個体物体と後方車両とを識別する処理を行うことも考えられるが、固定物体と後方車両とを明確に識別することはなかなか難しいものである。また、識別を行うためには、カメラで撮影した後方映像を画像処理する必要等があり、大きなコストアップとなる。

**【0008】** 本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その目的は、固定物体と後方車両とを識別する特別な処理を行うことなく、固定物体に起因して誤って後突対応制御あるいは後突可能性の警報が行われてしまうのを防止できるようにした車両用乗員保護装置を

提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第1の解決手法として次のようにしてある。すなわち、特許請求の範囲における請求項1に記載のように、後突を予知する後突予知手段と、前記後突予知手段によって後突が予知されたときに、シートベルトによる乗員の拘束性を高める後突時対応手段と、車速を検出する車速検出手段と、ハンドル舵角を検出する舵角検出手段と、前記車速検出手段で検出される車速が所定車速以上でかつ前記舵角検出手段で検出される舵角が所定舵角以上のときは、前記後突時対応手段の作動を禁止する禁止手段と、を備えたものとしてある。上記解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項2～請求項4に記載のとおりである。

【0010】前記目的を達成するため、本発明にあってはその第2の解決手法として次のようようにしてある。すなわち、特許請求の範囲における請求項5に記載のように、後突の可能性を判断する後突可能性判断手段と、前記後突可能性判断手段によって後突可能性があると判断されたときに警報を発生する警報手段と、車速を検出する車速検出手段と、ハンドル舵角を検出する舵角検出手段と、前記車速検出手段で検出される車速が所定車速以上でかつ前記舵角検出手段で検出される舵角が所定舵角以上のときは、前記警報手段の作動を禁止する禁止手段と、を備えたものとしてある。

#### 【0011】

【発明の効果】請求項1に記載された発明によれば、後方にある固定物体があたかも自車両に接近してくるかのよう誤認される状況であるか否かを、車速とハンドル舵角とを利用して識別するという簡単な手法により判別して、後方の固定物体の存在に起因して誤って後突予知時の対応制御が行われてしまう事態を防止することができる。また、後突予知時の対応制御を禁止する条件の1つとして、車速が所定値以上としてあるため、例えば交差点においてハンドル舵角を右折あるいは左折方向に大きく切った状態で待機（停止で車速が0）いるときに、後方車両が接近して追突するような場合には、きちんと後突予知時の対応制御を行うことができる。

【0012】請求項2に記載された発明によれば、後方の固定物体に起因して誤って後突可能性の警報を行ってしまう事態を防止することができる。請求項3に記載された発明によれば、乗員を拘束している時間を車速に応じて変更することにより、後突時の乗員保護と後突後の対応に要求される車両操作性の確保とを共に高い次元で満足させることができる。請求項4に記載された発明によれば、後突後の対応となる車両操作が不用となる車速が0あるいはほぼ0のときは、乗員を長く拘束して乗員保護の観点から極めて好ましいものなり、また車速があ

るときには乗員を拘束しておく時間を短くして、後突後の対応のための車両操作が行い易い状態へとすみやかに移行させることができる。請求項5に記載された発明によれば、後方にある固定物体があたかも自車両に接近してくるかのよう誤認される状況であるか否かを、車速とハンドル舵角とを利用して識別するという簡単な手法により判別して、後方の固定物体の存在に起因して誤って後突可能性の警報が行われてしまう事態を防止することができる。また、後突可能性の警報を禁止する条件の1つとして、車速が所定値以上としてあるため、例えば交差点においてハンドル舵角を右折あるいは左折方向に大きく切った状態で待機（停止で車速が0）いるときに、後方車両が接近して後突可能性がある場合には、きちんと警報を行うことができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】図1において、1は自車両、2は後方車両であり、自車両1のシート3に着座される乗員が符号Jで示される。シート3は、既知のように、シートクッション3aと、シートバック3bと、ヘッドレスト3cとを有する。

【0014】乗員Jをシート3に対して拘束するシートベルト装置が符号10で示される。シートベルト装置10は、一般車両用として汎用されている3点式とされている。すなわち、シートベルト装置10のベルト11は、車体底部に固定されたプリテンション装置12から引き出されて、一旦上方へ伸びた後、車体高所にあるアンカ13を経て、その先端部が車両底部に固定されている。一方、ベルト11の各端部の車体への固定部とは左右反対側において、車体底部にはバックル14が固定され、ベルト11のうちアンカ13を経た後の部分に摺動自在に取付けられたタング15が、バックル14に着脱自在に連結されるようになっている。なお、このようなシートベルト装置10はよく知られたものなので、これ以上詳細な説明は省略する。

【0015】前記プリテンション装置12は、ベルト10を引張する駆動手段としての例えばモータ16を有する。このモータ16を駆動することにより、ベルト11が図1中矢印で示すようにプリテンション装置12側へ強く引張られて、乗員Jのシート3に対する拘束性が高められることになる。

【0016】自車両1の後部には、距離検出手段としての距離センサ21が装備されている。この距離センサ21は、後方へ向けて検知波（光、電波あるいは超音波）を放射して、後方車両2からの反射波を受信することにより、後方車両2までの相対距離を検出する。また、自車両1には、後突可能性を警報するブザー、ランプ等の警報手段22が装備されると共に、マイクロコンピュータを利用して構成されたコントローラUが装備されている。

【0017】コントローラUに関連した制御系統がプロ

ック図的に図2に示される。図2中、符号23は自車両1の車速を検出する車速センサ（車速検出手段）であり、24は自車両1のハンドル舵角を検出する舵角センサである（23、24は図1では図示略）。なお、図1では図示されないが、図2中一点鎖線で示すセンサ31は、後述する別の実施形態において使用されるものであり、例えばヘッドレスト3cに装備されて（図1参照）、乗員Jの頭部とヘッドレスト3cとの間の距離を検出する距離センサ31とされている。

【0018】次に、コントローラUによる制御の概要について、図3を参照しつつ説明するが、まず、後突時対応制御とその前に実行される後突可能性の警報の制御の点について説明し、その後、この各制御を禁止するための制御について説明する。

【0019】後突時対応制御は、基本的には、モータ16の作動開始時点は、後突が予測される時点の所定時間前（例えば0.5秒前）というように一定時点に設定される。また、後突可能性があるときの警報が開始される時点は、後方車両2と自車両1との間の車間距離が所定距離となった時点として設定され、この所定距離は次のように設定される。すなわち、相対速度と距離をパラメータとする特性線を設定するが、この特性線が、後方車両2が所定の減速度で減速して後突が予測される時点で自車両1へ接近する方向の相対速度が丁度零になるように設定される。そして、警報が開始される上記所定距離は、現在の相対速度をこの特性線に照合して得られるときの距離として設定される。

【0020】図3は、後方車両2の自車両1への接近方向への相対速度（以下相対速度というときは接近方向のものを言う）と距離とをパラメータとして設定されたものである。図中 $\alpha 1$ は、そのときの後方車両2との相対速度が衝突まで維持されたときに、自車両1に追突する時点の0.5秒前の時点に相当するときの自車両1までの距離を示す。上記「0.5秒」という数値は、衝突前に必要なモータ16の作動時間としての例えば「0.4秒」と、コントローラUの後述する制御周期が「0.1秒」であることを勘案して、後突時点でもモータ16によってベルト11が強く引張された状態が確実に確保されるような最小時間として設定されている。

【0021】特性線 $\alpha 1$ は、相対速度が80 km/hのときは、後方車両2が自車両1に対してほぼ10 mにまで接近した時点が後突時点の0.5秒前ということを示し、同様に相対速度が40 km/hのときは、後方車両2が自車両1に対してほぼ5 mにまで接近した時点が後突時点の0.5秒前ということを示す。換言すれば、自車両1と後方車両2との車間距離が、相対速度に応じて $\alpha 1$ の特性線から得られる距離となった時点が、モータ16の作動開始時点となる。なお、 $\alpha 2$ の特性線は、 $\alpha 1$ に対して比較のために示したもので、後方車両2がそのときの相対速度が衝突まで維持されたときに、追突が

予測される時点から1.0秒前の時点となるときの自車両1と後方車両2との間の車間距離を示すものである。

【0022】一方、特性線 $\beta 1 \sim \beta 3$ は、後方車両2を一定減速度で減速したときに、自車両1と後方車両2との間の衝突しない限界の車間距離（の変化）を示す。すなわち、 $\beta 1$ は、後方車両2が各速度から0.8 Gの一定減速度で減速したと仮定したときの後方車両2と自車両1との間の衝突しない限界の車間距離の変化を示すものであり、同様に、 $\beta 2$ は、後方車両2が0.6 Gの一定減速度で減速したと仮定したときの後方車両2と自車両1との間の衝突しない限界の車間距離の変化を示すものであり、 $\beta 3$ は、後方車両2が0.4 Gの一定減速度で減速したと仮定したときの後方車両2と自車両1との間の衝突しない限界の車間距離の変化を示すものである。

【0023】現在の相対速度に応じて、後述のように上記特性線 $\beta 1 \sim \beta 3$ のいずれか1つが選択され、この選択された特性線 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ あるいは $\beta 3$ に現在の相対速度を照合して得られる距離が、判断基準値D（距離しきい値）として設定される。すなわち、自車両1と後方車両2との実際の車間距離が、上記判断基準値D以下になったときに、後突の可能性があるとということ、警報手段21が作動される。

【0024】図3の $\beta 1 \sim \beta 3$ と $\alpha 1$ とを対比させることにより明確なように、相対速度が大きいときは、 $\alpha 1$ と $\beta 1 \sim \beta 3$ との偏差（距離偏差）が大きいものとなり、このことは、相対速度が大きいほど（後突の危険度合いが高くなるほど）、警報手段21が作動されるときの自車両1と後方車両2との車間距離が大きくなり、しかも相対速度が大きいほど警報開始がより早い時点で行われることになる（余裕をもった警報）。

【0025】一方、相対速度が小さくなると、例えば $\alpha 1$ と $\beta 1$ とを対比させたときに、相対速度がほぼ28 km/h以下では、 $\beta 1$ で得られる車間距離が、 $\alpha 1$ で得られる車間距離よりも小さくなってしまふ。このことは、相対速度が28 km/h以下のときは、 $\beta 1$ を用いて警報開始時点を決める車間距離を決定したのでは、後突の可能性有りとして警報する余裕時間が存在しないことになる。このため、相対速度が小さいときは、 $\beta 1$ の代わりに $\beta 2$ を用いるようにしてある。同様に、 $\beta 2$ を用いても、相対速度が22 km/h以下のときは、 $\beta 2$ から求められる車間距離が $\alpha 1$ で求められる車間距離以下となってしまう、後突可能性を警報する余裕時間が無くなってしまうことになり、このため相対速度が22 km/h以下では $\beta 2$ の代わりに $\beta 3$ を用いるようにしてある。

【0026】なお、相対速度が極めて小さい例えば15 km/h以下のときは、後突の衝撃も小さいので、このときは後突可能性を警報しないようにしてある。以上を総合してまとめると、後突予知対応制御としてのモータ

16の作動が開始されるタイミングは、後突が予測される時点の一定時間前（0.5秒前）とされる（自車両1と後方車両2との車間距離が、現在の相対速度を特性線 $\alpha 1$ に照合して得られる距離となった時点に相当）。また、警報手段21の作動を開始させるときの自車両1と後方車両2との車間距離（後突可能性の判断基準値）は、相対速度が28 km/hよりも大きいときは $\beta 1$ に基づいて、相対速度が22 km/hから28 km/hの間のときは $\beta 2$ に基づいて、相対速度が15 km/hから22 km/hの間のときは $\beta 3$ に基づいて、それぞれ相対速度をパラメータとして決定される。

【0027】コントローラUによる前述した制御内容の具体例が、図4のフローチャートに示される（図3に示す各種特性線は、コントローラUのメモリに記憶されている）。以下この図4について説明するが、以下の説明でQはステップを示す。まず、Q1において、センサ21で検出された自車両1と後方車両2との車間距離dが読み込まれた後、Q2において、車間距離dの変化量（前回得られた車間距離と今回得られた車間距離との偏差）に基づいて、後方車両2が自車両1に接近する方向の相対速度Vが算出される。

【0028】Q3においては、Q2で得られた相対速度Vに基づいて、用いる特性線 $\beta$ の選択が行われる。すなわち、前述したように、相対速度が28 km/hよりも大きいときは $\beta 1$ が選択され、相対速度が22 km/hから28 km/hの間のときは $\beta 2$ が選択され、相対速度が15 km/hから22 km/hの間のときは $\beta 3$ が選択される。この後Q4において、特性線 $\beta 1 \sim \beta 3$ のうちQ3で選択された特性線を用いて、相対速度Vに対応した所定距離D（判断基準値）が決定される。

【0029】Q5では、自車両1と後方車両2との車間距離dが、判断基準値D以下であるか否かが判別される。このQ5の判別でYESのときは、Q6において、警報手段21が作動される。このQ6の後あるいはQ5の判別でNOのときはそれぞれQ7に移行される。Q7では、車間距離dを相対速度Vで除した値（時間で、後突までの時間に相当）が、所定時間（実施形態では前述のように0.5秒）以下であるか否かが判別される。このQ7の判別でNOのときはQ1に戻り、Q7の判別でYESのときは、Q8において、モータ16が作動されて、シートベルト11が強く引張られる。

【0030】図5は、本発明の別の実施形態を示すもので、図4に対応するものである。本実施形態では、判断基準値Dの変更を、乗員Jの頭部とヘッドレスト3cとの間の距離に応じて変更する場合としてある。すなわち、センサ31で検出された乗員Jの頭部とヘッドレスト3cとの距離Lが所定値（例えば100 mm）よりも大きいときは、危険度合いが高いときであるとして、警報時期を早めるべく特性線 $\beta 3$ が選択され、距離Lが所定値以下のときは危険度合いが小さいときであるとして

特性線 $\beta 1$ が選択される。

【0031】以上のことを前提として、図5のQ11において、センサ21で検出された自車両1と後方車両2との車間距離dと、センサ31で検出された乗員Jの頭部とヘッドレスト43cとの間の距離Lとが読み込まれる。Q12においては、車間距離dに基づいて相対速度Vが算出される（図4のQ2と同じ）。

【0032】この後、Q13において、距離Lが所定値以下であるか否かが判別される。このQ13の判別でYESのときは、Q14において特性線 $\beta 1$ が選択される。また、Q13の判別でNOのときは、Q15において特性線 $\beta 3$ が選択される。Q14あるいはQ15の後にはそれぞれ、Q16において、選択された特性線 $\beta 1$ あるいは $\beta 3$ に基づいて、相対速度Vに対応した判断基準値Dが決定される。この後は、Q17以降の処理が行われるが、これらの処理は図4のQ5以降の処理と全く同じなので、その重複した説明は省略する。

【0033】次に、前述した後突時対応制御や後突可能性対応制御の禁止の点について図6以下を参照しつつ説明するが、まず、固定物体を後方車両と誤認してしまう状況について図6、図7を参照しつつ説明する。図6は、自車両1が、急なカーブを走行するときを示しており、破線状態から実線状態へと自車両1が走行している場合を示す（後方車両はなし）。この図6において、自車両1の旋回外側となる走行路脇にガードレール等の壁面41が存在すると、距離センサ21は、この壁面41を検出することになる。距離センサ21の指向方向中心位置での壁面41までの検出距離は、自車両1が破線状態にあるときはX1点までの距離（距離大）であり、自車両1が実線状態にまで走行したときはX2点までの距離（距離小）であり、検出距離が小さくなる方向に変化し、あたかも後方車両が存在して自車両1に急速に接近しているかのごとく誤認される状況となる。

【0034】図7は、交差点を右折する状況を示し、破線状態から実線状態へと自車両1が走行している場合を示す（後方車両はなし）。この図7において、自車両1の旋回外側となる走行路脇にガードレール等の壁面42が存在すると、距離センサ21は、この壁面42を検出することになる。距離センサ21の指向方向中心位置での壁面42までの検出距離は、自車両1が破線状態にあるときはY1点までの距離（距離大）であり、自車両1が実線状態にまで走行したときはY2点までの距離（距離小）であり、検出距離が小さくなる方向に変化し、あたかも後方車両が存在して自車両1に急速に接近しているかのごとく誤認される状況となる。

【0035】図6、図7の場合共に、ハンドルが大きく右あるいは左に切られた舵角が大きいときとなる。また、壁面41あるいは42を後方車両を誤認するのは、X1点からX2点（図6の場合）、あるいはY1点からY2点（図7の場合）へと距離センサ21の検出点が変



化した場合であり、このような検出点の変化は車速が存在することに起因して生じることになる。このことから、本発明では、車速が所定車速以上のときでかつハンドル舵角が所定舵角以上であるときには、前述した図4あるいは図5の制御を禁止するようにしてある。

【0036】図8は、上述のように車速と舵角とに基づいて図4の制御あるいは図5の制御を禁止するか否かを決定する制御内容を示す。なお、以下の説明でSはステップを示す。まず、図8のS1において、車速センサ23で検出された自車両1の車速 $v$ と、舵角センサ24で

検出された舵角 $h$ とが読み込まれる。  
【0037】S2では、車速 $v$ が所定車速VB（例えば5 km/h）以上であるか否かが判別される。このS2の判別でYESのときは、S3において、舵角 $h$ が所定舵角HB（例えば90度）以上であるか否かが判別される。このS3の判別でYESのときは、S4において前述した図4あるいは図5の制御が禁止されて、そのままリターンされる。

【0038】S2の判別でNOのときあるいはS3の判別でNOのときは、それぞれS5に移行して、前述した図4の制御あるいは図5の制御が実行される。なお、実施形態では、S5の制御の内容が図4あるいは図5の制御であることを前提に説明したが、変形例として、図4においてQ5の前あるいは図5においてQ13の前のステップで、図8のS1～S3の処理を行って、S3の判別でYESのときはそのままリターンされてQ5以下あるいはQ13以下の処理が行われないようにする一方、S2の判別でNOのときあるいはS3の判別でNOのときに、Q3あるいはQ13へ移行するように設定してもよい。また、図8の制御を、図4あるいは図5の制御に対して割り込み処理して、S4では制御禁止のフラグを設定する一方、S5では制御許容のフラグを設定し、図4あるいは図5では、このフラグの状態に応じて警報や後突対応制御の禁止と許容とを切換えるようにすることもできる。

【0039】図9は、後突時対応制御を実行している時間を可変制御する場合の例を示す。すなわち、モータ16へ通電して作動させることにより乗員Jを拘束してから、モータ16への通電をカットして乗員Jの拘束を解除するまでの時間となる拘束時間を、車速に応じて変更した場合の例を示す。なお、図9のフローチャートは、図4のQ8あるいは図5のQ20での詳細を示すものである（モータ16への通電開始により制御開始）。

【0040】以上のことを前提として、図9のS11において、車速センサ23で検出された自車両1の車速 $v$ が読み込まれた後、S12において、車速 $v$ が0あるいはほぼ0（例えば5 km/h以下）であるか否かが判別される。このS12の判別でYESのときは、拘束時間Tが長い時間T1（例えば3秒）に設定される。また、S12の判別でNOのときは、S14において、拘

束時間Tが短い時間T2（例えば1秒）に設定される。

【0041】S13あるいはS14の後にはそれぞれ、S15において、モータ16への通電開始から拘束時間Tが経過したのを待った後、S16においてモータ16の通電がカットされる。このモータ16への通電カットにより、乗員Jがハンドル操作のために前方へ姿勢を傾けたり、シートベルト11を積極的に軽く引張することにより、通常時のシートベルトと同様のその引き出しを行うことができ、乗員Jの拘束性が弱い状態となる（モータ16への通電中は、モータ16のトルクによってシートベルト11が強く引張されたままであり、乗員Jがシートベルト11を強く引張した程度ではシートベルト11は引き出されない）。

【0042】車速がほぼ0（特に0）であるということは、後突後において自車両1を操作する必要性がない状況であり、このときは乗員Jの拘束時間が長くされることにより、乗員Jの保護の観点が強いのとなる。一方、後突時において自車両1に車速（特に大きな車速）が存在するということは、後突後に、2次衝突回避等の観点から、自車両1の運転操作を積極的に行うことが必要とされる可能性が高い状況となるが、このような状況では、シートベルト11による乗員Jの拘束がすみやかに解除されるので、ハンドルやブレーキ等の車両操作を適切に行う上で好ましいものとなる。

【0043】図9の例では、乗員Jの拘束時間を2段階に変更する場合を示したが、この拘束時間を、例えば図10に示すように設定することもできる。この図10の例では、車速が0あるいはほぼ0のときの拘束時間を上限値（例えば3秒）に設定し、車速が所定車速（例えば40 km/h）以上のときの拘束時間を下限値（例えば1秒）に設定し、この間の車速範囲では、車速が大きくなるほど連続可変式に拘束時間が短くなるように設定してある。なお、車速に応じた拘束時間の変更は、3段階以上の段階式に設定する等、適宜設定できるものである。

【0044】以上実施形態について説明したが、本発明はこれに限らず例えば次のような場合をも含むものである。相対速度Vと距離Lとの両方をパラメータとして、特性線 $\beta 1 \sim \beta 3$ の選択を行うようにしてもよい。特性線（ $\beta 1 \sim \beta 3$ ）の設定としては、2種類のみあるいは4種類以上とすることができる。判断基準値Dの変更を、相対速度Vや距離Lに基づいて連続可変式に行うようにしてもよい（例えば特性線 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\beta 3$ の3つを設定して、この間の特性線を補間により決定する等）。

【0045】シートベルト装置10としては、4点式等、適宜の形式ものを採択することができる。警報を開始する時点、前述の公報記載のように衝突が予測される時間の所定時間前というように時間設定でもって行って、この所定時間前の時点例えば相対速度Vや距離L

10

20

30

40

50

に応じて変更することもできる。警報手段 21 としては、シートベルト 11 の引張力を増減させるものとして設定することもできるが、応答遅れが小さくかつ乗員 J への告知が確実なブザー（音による警報）を採択するのが好ましい。路面  $\mu$ （摩擦係数）を推定して、推定された路面  $\mu$  に応じて、選択可能な特性線を限定するようにしてもよい（限定された特性線の中から、相対速度  $V$  や距離  $L$  に応じて選択）。例えば、3 つの特性線  $\beta 1 \sim \beta 3$  に加えて、例えばさらに低摩擦用の 0.2 G 相当の特性線  $\beta 4$  を設定して、推定路面  $\mu$  が大きいときは、 $\beta 1$  から  $\beta 3$  の中からのみ選択するように、推定路面  $\mu$  が小さいときは、 $\beta 2 \sim \beta 4$  の中から選択するようにすることもできる。

【0046】本発明は、後突対応制御（シートベルトによる拘束）と後突可能性があるときの警報とのいずれか一方のみを実行する乗員保護システムについても同様に適用することができる。また、本発明の制御のうちシートベルトに関連した制御については、運転席（運転席シートの乗員）に対してのみ行うようにすることもできる（助手席や後席については禁止制御や拘束時間変更制御を行わない）。フローチャートに示す各ステップ（ステップ群）あるいはセンサ等の各種部材は、その機能の上位表現に手段の名称を付して表現することができる。また、フローチャートに示す各ステップ（ステップ群）の機能は、制御ユニット（コントローラ U）内に設定された機能部の機能として表現することもできる（機能部の存在）。勿論、本発明の目的は、明記されたものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として表現されたものを提供することをも暗黙的に含むものである。さらに、本発明は、制御方法として表現することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】自車両と後方車両とを示す簡略側面図。

【図 2】自車両に装備された制御系統をブロック図的に

示す図。

【図 3】本発明制御例で用いる各種特性線を示す図。

【図 4】後突対応制御と後突可能性があるときの警報制御との一例を示すフローチャート。

【図 5】後突対応制御と後突可能性があるときの警報制御との別の例を示すフローチャート。

【図 6】固定物体を後方車両と誤認してしまう状況を説明する簡略平面図。

【図 7】固定物体を後方車両と誤認してしまう別の状況を説明する簡略平面図。

【図 8】固定物体に基づいて後突対応制御等が行われてしまう事態を防止するための制御例を示すフローチャート。

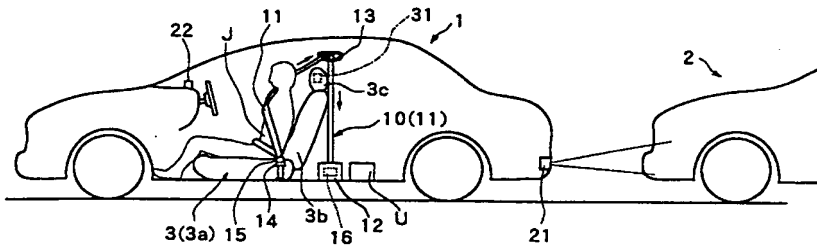
【図 9】シートベルトによる乗員拘束時間を変更する制御例を示すフローチャート。

【図 10】シートベルトによる乗員拘束時間の別の設定例を示す図。

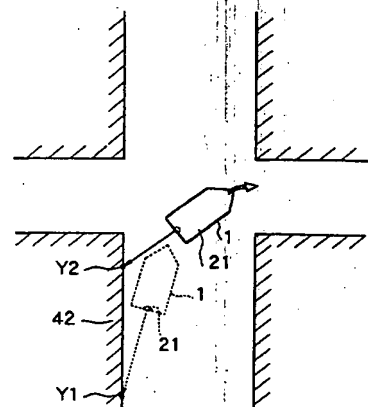
【符号の説明】

- 1：自車両
- 2：後方車両
- 3：シート
- 3c：シートバック
- 10：シートベルト装置
- 11：ベルト
- 12：プリテンション装置
- 16：モータ（ベルト引張用）
- 21：距離センサ（後方車両検出用）
- 22：警報手段
- 23：車速センサ
- 24：舵角センサ
- 31：距離センサ（ヘッドレスト用）
- J：乗員
- U：コントローラ

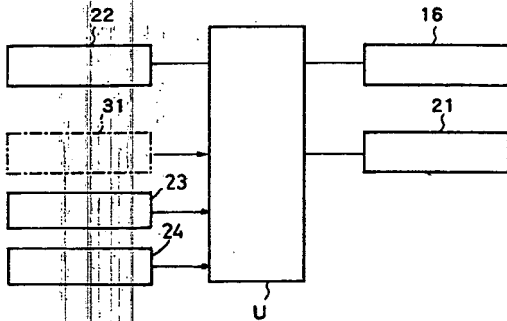
【図 1】



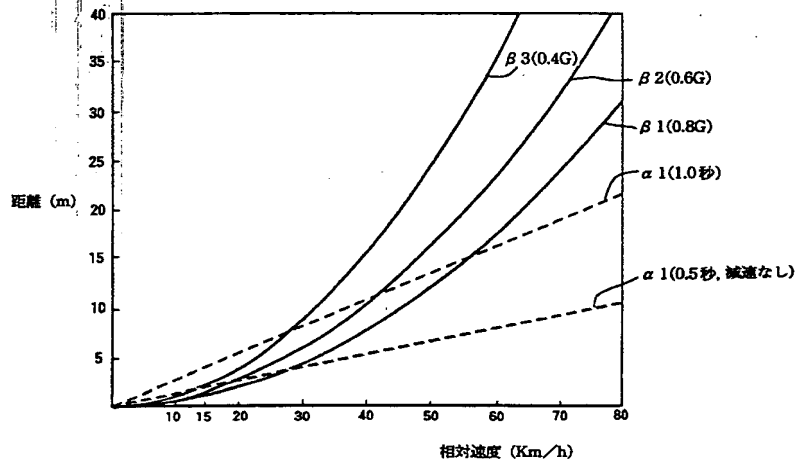
【図 7】



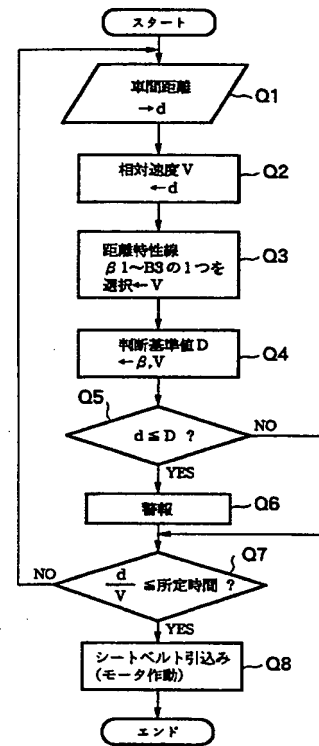
【図2】



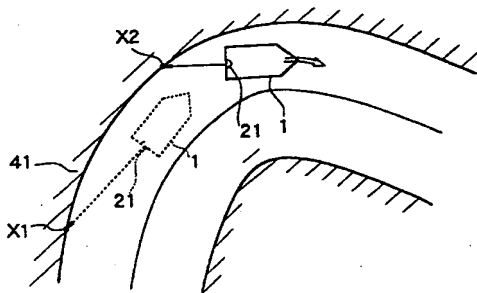
【図3】



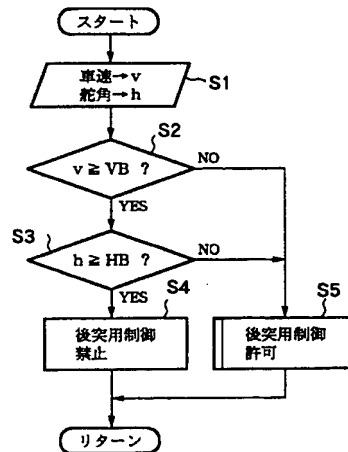
【図4】



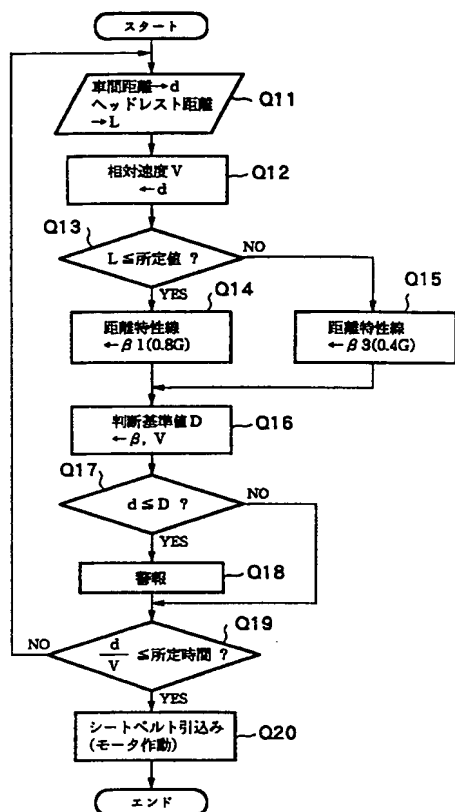
【図6】



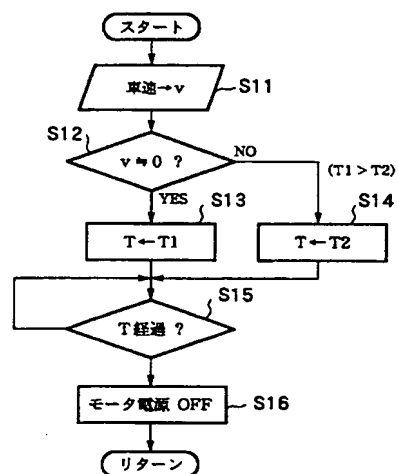
【図8】



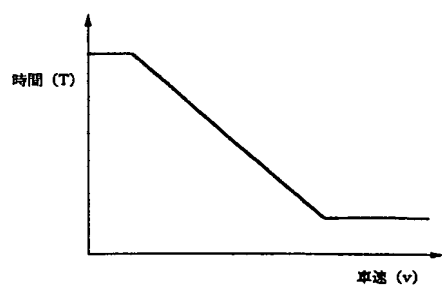
【図 5】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 60 R 21/00

識別記号

6 2 6

F I

B 60 R 21/00

テーマコード\* (参考)

6 2 6 A

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**